

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-299271

(43)Date of publication of application : 17.10.2003

(51)Int.Cl. H02K 1/18
// H02K 16/02

(21)Application number : 2002-098134 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

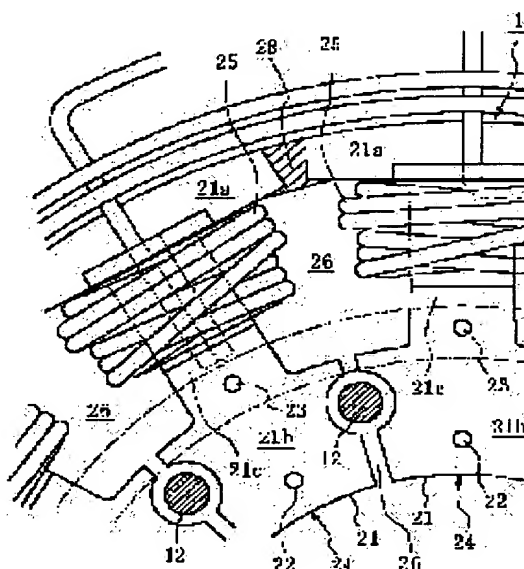
(22)Date of filing : 01.04.2002 (72)Inventor : ARIMITSU MINORU

(54) STATOR PIECE SUPPORTING STRUCTURE FOR ROTATING MACHINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To support in a state in which a large stress is operated or a reduction in a refrigerant channel area or a decrease in an electromagnetic field performance is not brought about when stator pieces of a circular array is supported in an arraying direction.

SOLUTION: Before the stator pieces 24 for forming the stator 1 are molded with a resin 26, the stator piece supporting members 28 made of a nonmagnetic metal are each interposed between opposed sites of the pieces 24 in the circular arraying direction. The members 28 is extended in an entirety of a laminated thickness of the pieces 24 radially inward of the stator 1 from an electromagnetic coil 25, both side faces of the members 28 are bonded by welding, rotor attaching or rugged engaging, and the pieces 24 are positioned fixedly by the members 28 in the circular arraying direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-299271

(P 2003-299271A)

(43) 公開日 平成15年10月17日 (2003. 10. 17)

(51) Int. Cl.⁷
H 0 2 K 1/18

識別記号

F I
H 0 2 K 1/18

テ-マコ-ト (参考)

C 5H002

A

E

// H 0 2 K 16/02

16/02

審査請求

有

請求項の数 7

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-98134 (P2002-98134)

(22) 出願日 平成14年4月1日 (2002. 4. 1)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 有満 稔

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100072051

弁理士 杉村 興作

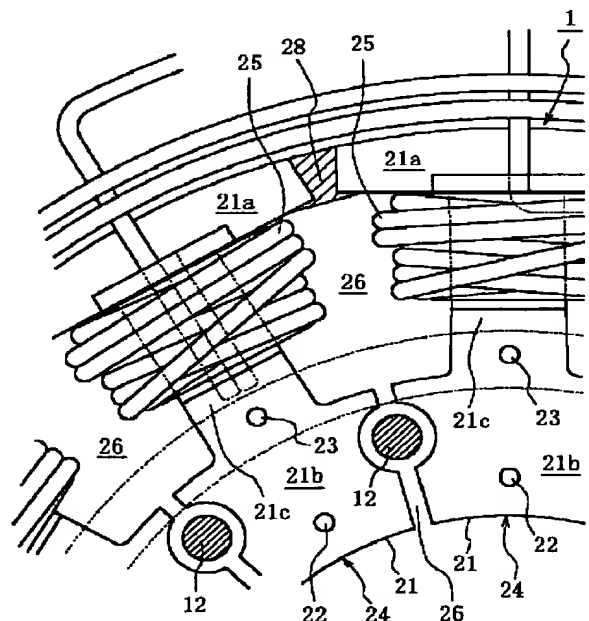
F タ-ム (参考) 5H002 AA01 AB05 AC07 AE08

(54) 【発明の名称】 回転電機のステータピース支持構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 円形配列のステータピースを配列方向に支持するに際し、大きな応力が作用したり、冷媒流路面積の減少や電磁場性能の低下を生ずることがない態様で当該支持を行う。

【解決手段】 ステータ 1 を成すステータピース 2 4 を樹脂 2 6 によるモールド前に、ステータピース 2 4 の円形配列方向に対向する部位間に、非磁性金属材料よりなるステータピース支持部材 2 8 を介在させる。各ステータピース支持部材 2 8 は、電磁コイル 2 5 よりもステータ 1 の径方向内方においてステータピース 2 4 の積層厚さの全体に亘り延在させ、各ステータピース支持部材 2 8 の両側面をステータピース 2 4 に溶接やロータ付けや凹凸嵌合で結着させ、部材 2 8 によりステータピース 2 4 を円形配列方向に位置決め固定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステータ鋼板をステータ軸線方向に積層してなるステータピースを電磁コイル巻線状態で円形に配列して得られるステータコアをモールドして造ったステータと、該ステータに対して相対回転するロータとを具える回転電機において、前記ステータピースの円形配列方向に対向する部位間に、非磁性金属材料で造ったステータピース支持部材を介在させ、該ステータピース支持部材によりステータピースを円形配列方向に位置決め固定したことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【請求項2】 請求項1に記載の回転電機のステータピース支持構造において、前記ステータピース支持部材を、前記電磁コイルよりもステータの径方向内方におけるステータピースの円形配列方向対向部位間に介在させたことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【請求項3】 請求項1または2に記載の回転電機のステータピース支持構造において、前記ステータピース支持部材を、前記電磁コイルよりもステータの径方向外方におけるステータピースの円形配列方向対向部位間に介在させたことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の回転電機のステータピース支持構造において、前記ステータピース支持部材を、前記ステータコアの軸線方向一方側におけるステータ取り付け用のアダプタープレートに一体結合させて設けたことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の回転電機のステータピース支持構造において、前記ステータピース支持部材を、前記ステータピースの前記円形配列方向対向部位に結着させたことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【請求項6】 請求項5に記載の回転電機のステータピース支持構造において、前記結着を溶接により行ったことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【請求項7】 請求項1乃至6のいずれか1項に記載の回転電機のステータピース支持構造において、前記隣り合うステータピース間でステータ軸線方向に冷媒を流過させるための冷媒通管を前記ステータピース支持部材に一体成形したことを特徴とする回転電機のステータピース支持構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回転電機（電動機や発電機）におけるステータを成すステータピースの支持構造、特に、ステータピースの支持剛性の向上と、冷媒流路面積の十分な確保と、電磁場性能の向上とを可能にしたステータピース支持構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 回転電機としては従来、例えば特開2001-178851号公報に記載のような、永久磁石型回転同期モータなどが知られている。このモータにつき従来の回転電機を説明するに、ステータ鋼板をステータ軸線方向に積層してなるステータピースを、これに電磁コイルが巻線された状態で円形に配列しステータコアを造形し、このステータコアを樹脂などでモールドして造ったステータを具え、このステータに対し相対回転するロータを有する。

【0003】 なおロータは、電磁鋼板をロータ回転軸線方向へ積層してなる積層コアと、この積層コアに対しロータ回転軸線方向へ挿置した永久磁石とで構成する。モータ駆動に当たっては、ロータの回転位置、つまりこれに上記のごとく設けられる永久磁石の位置に応じた回転磁界をステータに発生させることで、これに同期してロータを回転駆動させることができる。

【0004】 ところで、円形配列のステータピースをモールドしてステータとなす前段階でステータピースを所定の円形配列状態に位置決め固定するに当たっては従来、上記の文献にも記載されているが、ステータ軸線方向に延在するボルトの締結により大きな締結座面とステータピースとの間の摩擦によりステータピースを位置決め固定するのが普通であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、かようにボルトの締結により発生させた摩擦力によりステータピースを位置決め固定するのでは、ボルトの大きな締結力が必要であってステータピースに応力が作用するという問題があるし、ボルトの大きな締結座面が必要になってこれが、隣り合うステータピース間でステータ軸線方向に冷媒を流過させる冷媒通路の流路断面積を大きくし得なくて冷却効率の低下を招くという問題も生ずる。

【0006】 また上記のボルトは、大きな締結力を要求されることからステンレスや銅のような非磁性材で造ると強度不足になるため鉄などの高強度材で造る必要があり、従ってボルトが電磁場を乱して電磁場性能を低下させると共に、渦電流による損失が発生して電磁コイルへの通電時における電磁場効率を低下させる問題も発生する。

【0007】 本発明は、上記の問題を発生するボルトに代えて、上記の問題を生じないステータピース支持部材によりステータピースを円形配列方向に位置決め固定するようにしたステータピース支持構造を提案することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この目的のため本発明においては、請求項1に記載のごとく、上記型式の回転電機において、ステータピースの円形配列方向に対向する部位間に、非磁性金属材料で造ったステータピース支持部

材を介在させ、これによりステータピースを円形配列方向に位置決め固定したものである。

【0009】

【発明の効果】かかる本発明の構成によれば、円形配列のステータピースをモールドしてステータとなす前段階でステータピースを所定の円形配列状態に位置決めするに際し、従来のごとくボルト締結により発生させた摩擦力によりステータピースを位置決め固定するのでなく、ステータピースの円形配列方向に対向する部位間に介在させた非磁性金属材のステータピース支持部材によりステータピースを円形配列方向に位置決め固定するから、従来のようにボルトを用いた場合の前記の問題、つまり、ステータピースに応力が作用するという問題や、冷媒通路の流路断面積が制約されて冷却効率が低下するという問題や、鉄損により電磁場性能が低下するという問題をことごとく解消することができる。

【0010】なお上記のステータピース支持部材は、請求項2に記載のごとく、前記の電磁コイルよりもステータの径方向内方におけるステータピースの円形配列方向対向部位間に介在させたり、請求項3に記載のごとく、電磁コイルよりもステータの径方向外方におけるステータピースの円形配列方向対向部位間に介在させることができる。これらステータピース支持部材の配置によれば、冷媒通路が冷却効率のため電磁コイル付近に設けられることから、ステータピース支持部材が確実に冷媒通路の設置箇所から離れて位置されることとなり、ステータピース支持部材が流路断面積を制約するという事態を完全に排除することができる。

【0011】またステータピース支持部材は請求項4に記載のごとく、ステータコアの軸線方向一方側におけるステータ取り付け用のアダプタープレートに一体結合させて設けるのが良い。この場合、ステータピース支持部材の配列真円度や配列同軸度を高くすることができその組み付け精度を高くし得ると共に、取り扱い部品点数の減少により組み付け作業性も向上させることができる。

【0012】更にステータピース支持部材は、請求項5に記載のごとく、ステータピースの記円形配列方向対向部位に結着させるのが良く、かようにすることにより、ステータピースの円形配列方向位置決め固定強度が高くなって前記の作用効果を一層顕著なものにすることができる。

【0013】なお上記の結着は、請求項6に記載のごとく溶接により行うのが、構造の簡素化および強度上の観点で有利である。

【0014】また請求項7に記載のごとく、隣り合うステータピース間でステータ軸線方向に冷媒を流過させるための冷媒通管を上記のステータピース支持部材に一体成形するのが良い。この場合、冷媒通管がモールド材との協働によりステータピース支持部材の倒れ防止の用を

なし、従ってステータピースの位置決め固定強度を高めることができる。同時に、ステータピース支持部材と冷媒通管との間を結ぶ連絡部がステータピースから冷媒通管への熱伝導を促進してステータピースの冷却効率を高めることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。図1および図2は、本発明の一実施の形態になるステータピース支持構造を具えた回転電機を示し、この回転電機を本実施の形態においては複合電流多層モータとして構成する。先ず、図1により複合電流多層モータの全体構成を概略説明するに、このモータは1個の円環状のステータ1と、その内外周にそれぞれ同軸に配置したインナーロータ2およびアウトロータ3とよりなる三重構造とし、これらをハウジング4内に収納して構成する。

【0016】この収納に当たっては、アウトロータ3の外周にトルク伝達シェル5を結合して設け、該トルク伝達シェル5の両端をそれぞれベアリング6、7によりハウジング4に回転自在に支持し、トルク伝達シェル5をベアリング7の側で中空のアウトロータシャフト8に連続させる。インナーロータ2は中心にインナーロータシャフト9を結合して具え、該シャフト9の一端をベアリング10によりハウジング4に回転自在に支持し、また他端をベアリング11により中空のアウトロータシャフト8内に回転自在に支持する。

【0017】ステータ1は、アウトロータシャフト8が存在する側をハウジング4に支持することができないため、以下の構造により片持ち梁型式に支持する。つまり、ステータ1を軸線方向に貫通する比較的径方向内側に配したボルト12を設け、このボルト12を、アウトロータシャフト8から遠いハウジング4の端壁に緊締することによりステータ1を、その軸線方向両側におけるアダプタープレート13、14を介してハウジング4に片持ち梁型式に支持する。

【0018】ステータ1は図2に示すごとく、電磁鋼板をプレス成形して造ったI字状のステータ鋼板21をピン22、23により相互にまた図1のアダプタープレート13、14に対し位置決めしてステータ軸線方向に積層したステータピース24を具える。個々のステータピース24には、アウトロータ側ヨーク21aおよびインナーロータ側ヨーク21b間におけるティース21cの箇所において電磁コイル25を巻線し、これらコイル巻線済のステータピース24を同一円周方向等間隔に、つまり円形に配列してステータコアとなし、このステータコアを全体的に樹脂26でモールドすることにより一体化してステータ1を構成する。なお、前記したステータ取り付けボルト12は、隣り合うステータピース24間に存在する上記モールド用の樹脂部26に貫通してステータ1の支持に供する。

【0019】なお、インナーロータ2およびアウトロータ3はそれぞれ図示しなかったが、電磁鋼板などをプレス成形して造った板材のロータ軸線方向への積層になる積層コアを具え、この積層コアに、ロータ軸線方向に貫通する永久磁石を円周方向等間隔に配置して設けた構成となす。モータの駆動に当たっては、インナーロータ2およびアウトロータ3の回転位置、つまりこれらに上記のごとく設けられる永久磁石の位置に応じた両ロータ2、3用の駆動電流を複合して得られる複合電流をステータ1の電磁コイル25に供給し、これにより両ロータ2、3用の回転磁界をステータに個別に発生させることで、回転磁界に同期してロータ2、3を個別に回転駆動させることができる。

【0020】ところで本実施の形態においては、ステータ1を成すステータピース24の支持を特に図2に示すごとくに行う。つまり、前記した樹脂26によるステータピース24のモールドの前に、ステータピース24の円形配列方向に対向する部位間に、非磁性金属材で造ったステータピース支持部材27を介在させる。各ステータピース支持部材27は、電磁コイル25よりもステータ1の径方向内方においてステータピース24の積層厚さの全体に亘り延在させ、各ステータピース支持部材27の両側面をステータピース24に溶接やロータ付けや凹凸嵌合で結着させることによりステータピース24を円形配列方向に位置決め固定する。

【0021】かかるステータピース24の支持構造によれば、円形配列のステータピース24をモールドしてステータとなす前段階でステータピース24を円形配列状態に位置決め固定するに際し、従来のごとくボルト締結により発生させた摩擦力によりステータピース24を位置決め固定するのではなく、ステータピース24の円形配列方向に対向する部位間に介在させた非磁性金属材のステータピース支持部材27によりステータピース24を円形配列方向に位置決め固定するから、従来のようにボルトを用いた場合の前記の問題、つまり、ステータピース24に応力が作用するという問題や、冷媒通路の流路断面積が制約されて冷却効率が低下するという問題や、鉄損により電磁場性能が低下するという問題を解消することができる。

【0022】なお本実施の形態におけるようにステータピース支持部材27を、電磁コイル25よりもステータ1の径方向内方におけるステータピース24の円形配列方向対向部位間に介在させる場合、図2では示さなかったものの冷媒通路が冷却効率のため電磁コイル25付近に設けられることから、ステータピース支持部材27が確実に冷媒通路の設置個所から離れて位置されることとなり、ステータピース支持部材27が流路断面積を制約するという事態を更に確実に回避することができる。

【0023】また本実施の形態においては、ステータピース支持部材27をその両側面においてステータピース

24の円形配列方向対向部位に結着させたため、ステータピース24の円形配列方向位置決め固定強度が高くなって上記の作用効果を一層顕著なものにすることができる。

【0024】図3は本発明の他の実施の形態を示し、本実施の形態においては非磁性金属材のステータピース支持部材28を、電磁コイル25よりもステータ1の径方向外方におけるステータピース24の円形配列方向対向部位間に介在させる。このステータピース支持部材28も、ステータピース24の積層厚さの全体に亘り延在させ、各ステータピース支持部材28の両側面をステータピース24に溶接やロータ付けや凹凸嵌合で結着させることによりステータピース24を円形配列方向に位置決め固定する。

【0025】かかるステータピース24の支持構造によっても、円形配列のステータピース24をモールドしてステータとなす前段階でステータピース24を円形配列状態に位置決め固定するに際し、従来のごとくボルト締結により発生させた摩擦力によりステータピース24を位置決め固定するのではなく、ステータピース24の円形配列方向に対向する部位間に介在させた非磁性金属材のステータピース支持部材27によりステータピース24を円形配列方向に位置決め固定するから、前記した実施の形態におけると同様の作用効果を奏することができる。

【0026】なお本実施の形態におけるようにステータピース支持部材28を、電磁コイル25よりもステータ1の径方向外方におけるステータピース24の円形配列方向対向部位間に介在させる場合、図3では示さなかったものの冷媒通路が冷却効率のため電磁コイル25付近に設けられることから、ステータピース支持部材28が確実に冷媒通路の設置個所から離れて位置されることとなり、ステータピース支持部材28が流路断面積を制約するという事態を更に確実に回避することができる。

【0027】また本実施の形態におけるように、ステータピース支持部材28をステータ1の比較的径方向外側に配置する場合、図2に示すステータピース支持部材27のごとくこれをステータ1の比較的径方向内側に配置する場合よりもステータピース24の支持強度が高く、ステータピース支持部材28の両側面をステータピース24の円形配列方向対向部位に結着させることも相まって、ステータピース24の円形配列方向位置決め固定を更に確実なものにすることができる。なお、図2に示すステータピース支持部材27と図3に示すステータピース支持部材28とは組み合わせで用いることができ、この場合、上記の作用効果が相乗的なものとなって更に顕著になる。

【0028】図4は本発明の更に他の実施の形態を示し、本実施の形態においては、隣り合うステータピース24間でステータ軸線方向（図面に直角な方向）に冷媒

10

20

30

40

50

を流過させるための冷媒通管 29 をステータピース支持部材 28 に一体成形する。この場合、冷媒通管 29 がモールド材 26 との協働によりステータピース支持部材 28 の倒れ防止の用をなし、従ってステータピース 24 の位置決め固定強度を更に高めることができる。同時に、ステータピース支持部材 28 と冷媒通管 29 との間を結ぶ連絡部 30 がステータピース 24 から冷媒通管 29 への熱伝導を促進してステータピース 24 の冷却効率を高めることができる。なお、冷媒通管 29 を図 2 に示すようなステータピース支持部材 27 に一体成形する場合も、上記と同様な作用効果を奏し得ることは言うまでもない。

【0029】図 5 および図 6 は本発明の更に別の実施の形態を示し、本実施の形態においては図 3 に示すと同様なステータピース支持部材 28 を、図 1 に示すステータ 1 の軸線方向一方側におけるステータ取り付け用のアダプタープレート 13 に一体成形または結着させることにより一体結合させる。かかる構成によれば、ステータピース支持部材 28 の配列真円度や配列同軸度を高くすることができてその組み付け精度を高くし得ると共に、取り扱い部品点数の減少により組み付け作業性も向上させることができる。この場合においてもステータピース支持部材 28 は、その両側面をステータピース 24 の円形配列方向対向部位に結着するのが良いこと、前記の作用効果に照らして勿論である。

【0030】なお、図 2 に示すと同様なステータピース支持部材 27 も用いる場合においても、図 7 に示すごとくこの支持部材 27 をステータ取り付け用のアダプタープレート 13 に一体結合させて、同様な作用効果が得られるようにすることができる。

【0031】ところで上記した何れの実施の形態においても、ステータピース支持部材 27、28 の両側面をステータピース 24 の円形配列方向対向部位に結着することとしたが、この結着に当たっては溶接によりこれを行うのが、構造の簡素化および強度上の観点で有利である。

【0032】しかして、ステータピース支持部材 27、28 の両側面をステータピース 24 の円形配列方向対向部位に結着することは必ずしも必要でなく、当該結着を行った方がステータピース 24 の位置決め固定強度を高める意味合いにおいて良いのは確かだが、この結着を行わなくてもステータピース支持部材 27、28 はステータピース 24 を円形配列方向に位置決め固定することができて所期の目的を達成し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態になるステータピース支持構造を具えた複合電流多層モータの概略縦断側面図である。

【図 2】 同複合電流多層モータのステータを軸線方向に見て示す、その四半部縦断正面図である。

【図 3】 本発明の他の実施の形態になるステータピース支持構造を示す、図 2 と同様な四半部縦断正面図である。

【図 4】 本発明の更に他の実施の形態になるステータピース支持構造を示す、図 2 と同様な四半部縦断正面図である。

【図 5】 本発明の更に別の実施の形態になるステータピース支持構造を具えた複合電流多層モータのステータを軸線方向に見て示す縦断正面図である。

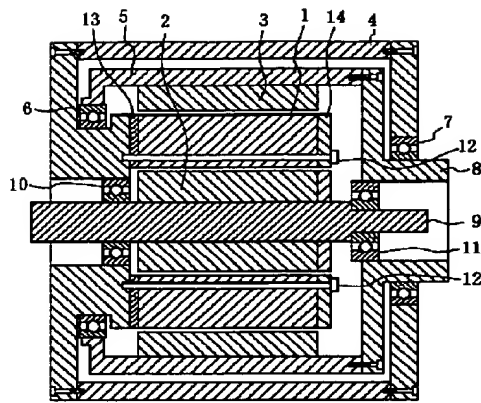
【図 6】 同実施の形態になるステータピース支持構造のステータピース支持部材を示す斜視図である。

【図 7】 本発明の更に他の実施の形態になるステータピース支持構造を具えた複合電流多層モータのステータを軸線方向に見て示す縦断正面図である。

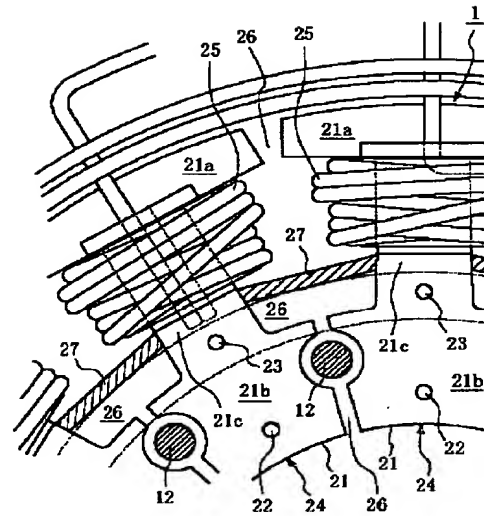
【符号の説明】

- 1 ステータ
- 2 インナーロータ
- 3 アウターロータ
- 4 ハウジング
- 5 トルク伝達シェル
- 6 ベアリング
- 7 ベアリング
- 8 アウターロータシャフト
- 9 インナーロータシャフト
- 10 ベアリング
- 11 ベアリング
- 12 ステータ取り付けボルト
- 13 アダプタープレート
- 14 アダプタープレート
- 21 ステータ鋼板
- 22 位置決めピン
- 23 位置決めピン
- 24 ステータピース
- 25 電磁コイル
- 26 モールド樹脂
- 27 ステータピース支持部材
- 28 ステータピース支持部材
- 29 冷媒通管
- 30 連絡部

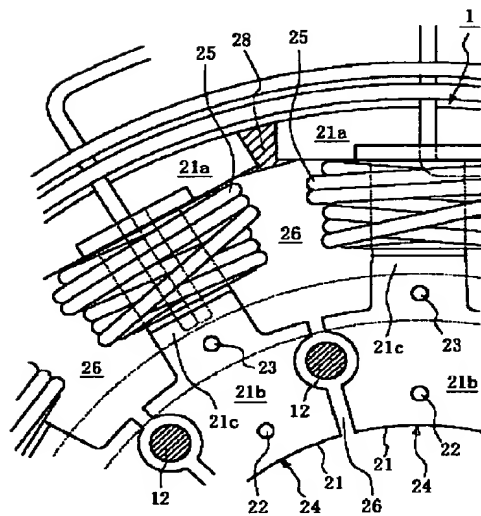
【図1】



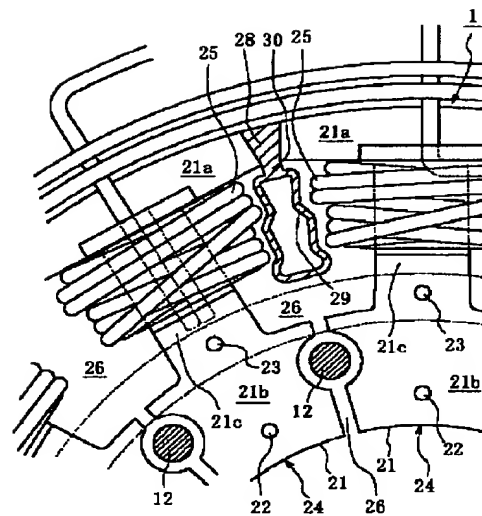
【図2】



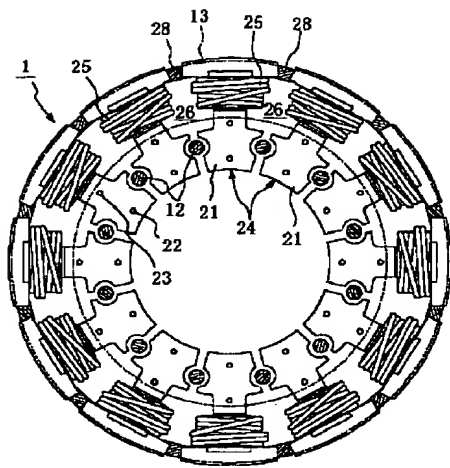
【図3】



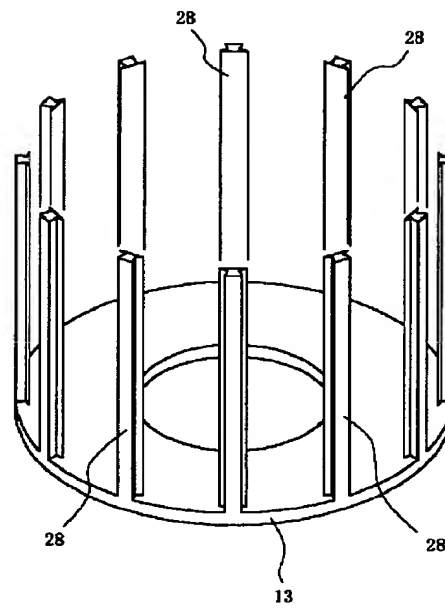
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

